

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-028299

(43)Date of publication of application : 29.01.2003

(51)Int.Cl.

F16J 9/26

F02F 5/00

F16J 9/06

(21)Application number : 2001-210569

(71)Applicant : RIKEN CORP

(22)Date of filing : 11.07.2001

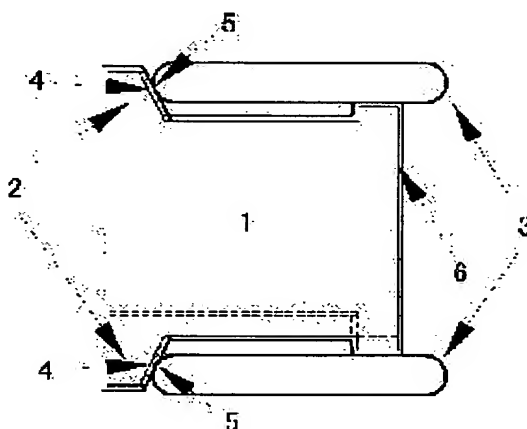
(72)Inventor : USUI MIYUKI
KATAYAMA NOBUO
KUROKAWA MASANORI

(54) SPACER EXPANDER AND METHOD OF MANUFACTURING THE EXPANDER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce nitride layers on the contact surfaces with side rails of pressing pieces pressing the side rails in the radial outward direction by allowing a spacer expander to come into contact with the side rails, in a combined oil ring formed of the side rails and the spacer expander.

SOLUTION: A Ni, Cr, or Cu film 6 is formed on a metal band material, and the material is formed into the shape of a spacer expander 1. Pressing pieces 2 for pressing the side rails 3 of the spacer expander are formed by shearing. The contact surfaces 5 of the pressing pieces 2 with the side rails 3 are formed in sheared faces, and nitride processed layers 4 are formed on the sheared faces. As a result, nitrided layers 4 are formed only on the contact faces 5. The protective film of the spacer expander 1 is formed without removing Ni, Cr, or Cu film 6.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-28299

(P2003-28299A)

(43) 公開日 平成15年1月29日 (2003.1.29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト (参考)
F 1 6 J 9/26		F 1 6 J 9/26	C 3 J 0 4 4
F 0 2 F 5/00		F 0 2 F 5/00	L
	3 0 1		3 0 1 E
F 1 6 J 9/06		F 1 6 J 9/06	B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-210569 (P2001-210569)

(22) 出願日 平成13年7月11日 (2001.7.11)

(71) 出願人 000139023

株式会社リケン

東京都千代田区九段北1丁目13番5号

(72) 発明者 白井 美幸樹

新潟県柏崎市北斗町1-37 株式会社リケン
柏崎事業所内

(72) 発明者 片山 信夫

新潟県柏崎市北斗町1-37 株式会社リケン
柏崎事業所内

(74) 代理人 100070518

弁理士 桑原 英明

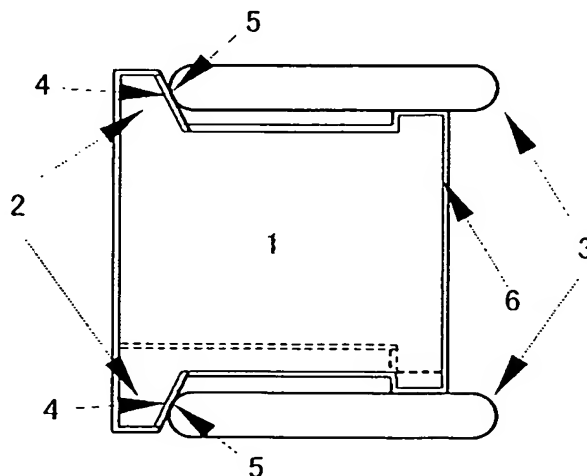
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スペーサーエキスパンダおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 サイドレールとスペーサーエキスパンダとからなる組合せオイルリングにおいて、スペーサーエキスパンダとサイドレールとが接触し、サイドレールを径方向外方に押圧する押圧片のサイドレールとの接触面に窒化層を生成する。

【解決手段】 金属製の帯材にNi、Cr又はCu皮膜(6)を形成し、スペーサーエキスパンダ(1)の形状に加工する。このスペーサーエキスパンダのサイドレール(3)を押圧する押圧片(2)を剪断加工により形成する。押圧片(2)のサイドレール(3)との接触面(5)が剪断面となっており、この剪断面に窒化処理層(4)を生成する。この結果、接触面(5)のみに窒化処理層(4)が形成される。Ni、Cr又はCu皮膜(6)を除去することなく、スペーサーエキスパンダ(1)の保護膜とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 スペーサーエキスパンダとスペーサーエキスパンダに支持される一対のサイドレールからなる組合せオイルリングにおいて、スペーサーエキスパンダは金属製帯材によりピストン軸方向波形に形成されて周方向に延伸しており、内周部にはピストン軸方向に突出して形成され、サイドレールを半径方向外側に押圧する押圧片を有するスペーサーエキスパンダであって、該押圧片の剪断により形成された面のみ窒化処理層を有することを特徴とする組合せオイルリングのスペーサーエキスパンダ。

【請求項2】 帯材の上下面、内周面及び外周面には、 $1\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ の厚さのNi、Cr又はCu皮膜を有することを特徴とする請求項1記載のスペーサーエキスパンダ。

【請求項3】 スペーサーエキスパンダの内周部に、サイドレールを軸線方向に支持する突起部を有する請求項1記載のスペーサーエキスパンダ。

【請求項4】 スペーサーエキスパンダの製造方法であって、線材表面にNi、Cr又はCu皮膜を $1\sim 5\mu\text{m}$ 施す第一工程、ギヤ成形により線材を軸方向波形に形成する第二工程、波形線材の内周部分に押圧片部を剪断によって形成する第三工程、ついで剪断面に窒化処理を施す第四工程から成ることを特徴とする請求項1記載のスペーサーエキスパンダの製造方法。

【請求項5】 スペーサーエキスパンダの外周部に突起部を剪断により形成する工程を有する請求項4記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は内燃機関のピストンに装着され、オイルコントロールを行う組合せ3ピースオイルリングのスペーサーエキスパンダおよびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 3ピースオイルリングのスペーサーエキスパンダは周方向に圧縮された状態でシリンダ内に挿入され、内周側に設けられた軸方向の押圧片を介し、その反発力でサイドレールをシリンダ内周面に押圧するものである。それ故、該押圧片のサイドレール内周面との接触面は摩耗しやすく、とりわけ、内燃機関の高出力化・高性能化に伴って、サイドレール内周面に硬質Crメッキ皮膜や窒化層が設けられるようになってからは、その摩耗はいっそう顕著になってきている。

【0003】 このようなことから、スペーサーエキスパンダの耐摩耗性向上を目的として、スペーサーエキスパンダに窒化層を設けることや耐摩耗性イオンブレーティング皮膜を設けることが試みられている。例えば特開平5-33866号公報では、サイドレールの外周面のみ

にもサイドレールの内周部分と接触する部分に窒化処理を施すことを開示する。また、特開平9-170659号公報には、スペーサーエキスパンダの押圧片に皮膜硬さが $9\text{HV}1300\sim 2000$ のCr、Nからなるイオンブレーティング皮膜を形成することが開示されている。

【0004】 しかしながら、これら従来技術に於いては、以下のような欠点がある。即ち、後者のイオンブレーティング法により耐摩耗性の硬質皮膜を設ける方法では、スペーサーエキスパンダの押圧片は、スペーサーエキスパンダ内周部に設けられているものであるから、外周側から皮膜形成粒子が飛来するイオンブレーティング方法では、皮膜形成速度が非常に遅くなり生産性を著しく悪化させるので、このようなスペーサーエキスパンダは非常に高価なものになってしまうという問題がある。また前者にあつては、塩浴窒化法やガス窒化法ではスペーサーエキスパンダ全体に窒化層が形成されることになり、スペーサーエキスパンダの折損が発生しやすくなるばかりではなく、オイルリングの張力バラツキを大きくすることになる。

【0005】 現在、自動車エンジンに於いては、地球温暖化防止の観点からCO₂排出の削減が求められており、自動車エンジンでは燃費の向上が図られている。この一手段として、ピストンリングではピストンリングの低張力化が望まれている。組合せオイルリングの低張力化のためには、スペーサーエキスパンダの張力を低く設計することと同時に製造工程での寸法バラツキを小さくする必要がある。オイルリングの張力は前述のようにスペーサーエキスパンダ周方向での縮径の程度により決められるのであるから、スペーサーエキスパンダの周方向の寸法バラツキがオイルリング張力のバラツキを生む原因となる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本願は以上のような考えに基づきなされたものであつて、スペーサーエキスパンダの押圧片のサイドレールとの摺接面の耐摩耗性を向上すると共に、製造工程でのスペーサーエキスパンダの周方向寸法バラツキを抑え、スペーサーエキスパンダ張力バラツキを極力抑えることを課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 そのため、図1に示すように、本願第一の発明では、少なくともスペーサーエキスパンダ1の内周部の押圧片2のサイドレール3と摺接する面等の剪断により形成された面5のみに窒化層4を有し、スペーサーエキスパンダの上下面、内周面、外周面には窒化層を有しないスペーサーエキスパンダとした。好ましくは、該押圧片（エキスパンダ押圧片2）のサイドレール3との接触面5以外の面には、 $1\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ の厚さのNi、Cr又はCu皮膜或いはガラス状皮膜6を有することとした。本願第三の発明は上記第一の発明の製造方法であつて、母材の窒化を防止する皮膜を

形成させた素材を用い、サイドレール内周面との接触面が素材の剪断によって形成されるという製造方法の特徴を生かし本願目的を達成するスペーサーエキスパンダを製造する方法であって、線材表面にNi、Cr又はCu皮膜を1~5 μ m施す第一工程、ギヤ成形により線材を軸方向波形に形成する第二工程、波形線材の内周部分に押圧片部を、剪断によって形成する第三工程、ついで窒化処理を施す第四工程から成ることを特徴とするスペーサーエキスパンダの製造方法である。

【0008】スペーサーエキスパンダの製造に伴う張力バラツキの発生を低く抑さえようとすれば、前述のように、スペーサーエキスパンダ全体に窒化層が形成される場合には、スペーサーエキスパンダ全体に均一な窒化層を形成することが必要となる。しかしながら、スペーサーエキスパンダ素材がステンレス鋼であり表面には各種、いろいろな厚さの酸化膜が形成されていること、大きな変形比の塑性加工が行われていることから、均一な窒化層（窒化ムラ等がない）を形成するには高度な前処理が必要になる。しかしながら、そのような工程を組むことは、高コストとなり得策ではない。そこで本発明者たちは、必要な部分にのみ窒化層を形成させることを考えた。しかしながら、窒化層形成箇所を除くスペーサーエキスパンダ全体に窒化防止剤を塗布することや窒化防止膜を形成することは、スペーサーエキスパンダの形状から容易ではなくまたコストもかかる。本発明者らは、エキスパンダ押圧片が素材の剪断によって新たに露出される面で形成されていることに着目し、この剪断面のみを窒化処理すれば良いことを見出し本願発明に到達した。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明のスペーサーエキスパンダでは、スペーサーエキスパンダ押圧片のサイドレールとの接触面5に窒化層4が形成されているため、サイドレールと摺接による摩擦を防止することが出来る。さらにスペーサーエキスパンダ押圧片のサイドレールとの接触面5を除く部分には窒化層が形成されないため、スペーサーエキスパンダは折損しにくいばかりではなく、窒化層が形成されないため、窒化層の窒化ムラにより発生するスペーサーエキスパンダの張力のバラツキを低く抑えることが出来る。また、スペーサー押圧片のサイドレール内周面との接触面以外に形成された窒化防止用の金属膜はサイドレールやスペーサーエキスパンダの機能に障害を与えるものではなく、寧ろ、存在することによって、側面に窒化層が形成されたサイドレール等と組合せて使われる場合では、スペーサーエキスパンダの上下面の耐摩擦性を向上する働きがある。この窒化防止膜は1 μ m以下の膜厚さでは加工途中で摩滅し窒化防止の役割を果たさなくなる。また、5 μ m以上の厚さがあるとギヤ成型時に皮膜が剥離する可能性が高くなる。

【0010】本発明は押圧片のサイドレール内周面との

接触面が素材の剪断によって形成されるスペーサーエキスパンダにのみ適用できる。

【0011】またスペーサー押圧片部のみに窒化を施すため、スペーサーエキスパンダ製造時に寸法バラツキが大きくなり、製造管理が容易である。

【0012】スペーサーエキスパンダのサイドレールとの接触部分には窒化処理が施され、窒化処理層がそれぞれ形成されており、スペーサーエキスパンダより高硬度のサイドレールとの接触によるスペーサーエキスパンダの摩擦を防止している。

【0013】【実験例1】幅：2.35mm、厚さ：0.275mmのSUS304材（硬度Hv240）の帯材を脱脂処理後に酸洗いし水洗乾燥することで表面を清浄化し、活性化処理をCrメッキ槽中で60秒行い、その後Crメッキ槽の中で55℃を5分間保持した。その後乾燥炉で90℃で10分間乾燥をさせ、およそ2~3 μ m厚さのCr膜を帯材の全表面に形成した。

【0014】この帯材を図2に示す通常の成形工程（ギヤ成形方法で局所的な曲げと剪断による押圧片部成形→コイルリングにより真円に連続巻きし定寸切断→両端の合口面部切断）を経て、1本ずつのエキスパンダ素材を得た。帯材7をギヤ成形8→耳部成形9→ギヤ成形10→コイルリング→定寸切断11→両端の合口面部仕上げる工程を経て（図2）、正確な形状と一定の展開長さとするので、所定の張力が出せるようにしている。押圧片即ち耳部2はギヤ成形の後に、母材を部分的に剪断しさらにギヤ成形で曲げて作られている。テーパ面となっている接触面5は主として剪断時の破断面によって形成されている。図3は、この状態のエキスパンダの断面を示すもので、押圧片2のサイドレールとの接触面5は帯材を局所的に剪断した面であるためCr膜6はこの面には存在しない。それ以外の部分は、ギヤ成形による曲げ等を受けているにもかかわらずCr膜6で覆われている。次にエキスパンダ素材を、脱脂処理した後にガス窒化処理炉にてアンモニアと窒素ガスを流気させながら570℃で1時間保持した。図4は、窒化後の断面を示すもので、押圧片2のサイドレールとの接触面5のみが窒化されており窒化層4の深さは、20 μ mであり、Cr膜6を施した他の面には、窒化層は存在していない。

【0015】ボア径 ϕ 78.0、組合せ寸法2.0mm（公差-0.050~-0.020mm）、張力20.0 \pm 3.0Nねらひの組合せオイルリングを作製した。作成方法は実施例1の方法である。本発明のスペーサーエキスパンダのサイドレール接触部分等剪断により生じた表面にのみ窒化層を施した製品（本発明仕様）と、スペーサーエキスパンダ全表面に窒化層を施した製品（従来品仕様）を作製した。両者の製造バラツキを比較するため、図5にそれぞれの製造方法でのスペーサーエキスパンダとサイドレールとの軸方向組合せ寸法バラツキを示した。

【0016】図5から解るようにスペーサー押圧片部および突起部のみに窒化層を施すと、スペーサーエキスパンダの寸法バラツキが大幅に小さくなった。

【0017】またそれぞれの製造方法の製品についてサイドレールとの組合せ張力について測定した結果を図6に示す。このようにスペーサー押圧片部および突起部のみに窒化層を施すと、張力バラツキも大幅に低減することが可能になる。

【0018】さらに耐折損性について確認を行うため、両オイルリングを疲労試験機にセットし応力の差を確認した。このS-N曲線を図7に示す。S-N曲線から本発明仕様のスペーサーエキスパンダの方が耐折損性が良好であることがわかる。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のスペーサーエキスパンダによればスペーサーエキスパンダの耐折損性が良好になり、製造上の寸法バラツキを小さくできる。また、本発明のエキスパンダの製造方法によれば、サイドレールとの接触部分のみに容易に厚い窒化層を施すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示し、スペーサーエキスパ

ンダの一部分を示す縦断面図である。

【図2】スペーサーエキスパンダの成形工程を示す図である。

【図3】Ni、Crめっき又はCu皮膜のスペーサーエキスパンダを示す断面図である。

【図4】窒化処理後のスペーサーエキスパンダを示す断面図である。

【図5】本発明品と従来品におけるスペーサーエキスパンダとサイドレールとの軸方向組合せ寸法バラツキを示すグラフ図である。

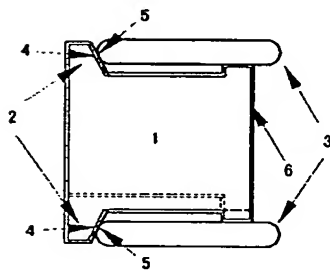
【図6】本発明品と従来品におけるスペーサーエキスパンダとサイドレールとの組合せ張力バラツキを示すグラフ図である。

【図7】本発明品と従来品におけるスペーサーエキスパンダのS-N曲線を示すグラフ図である。

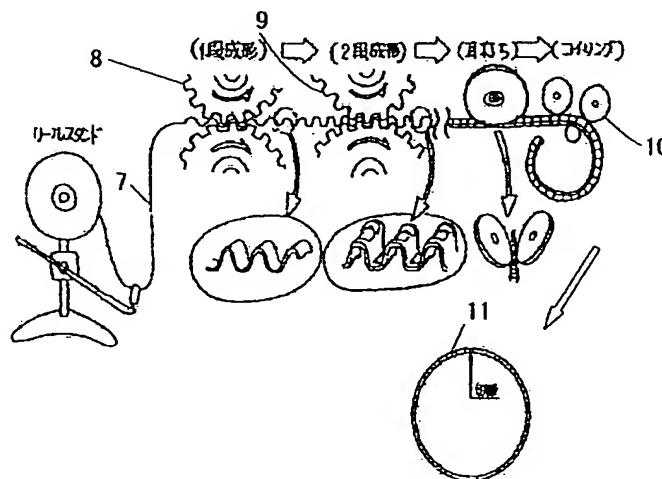
【符号の説明】

- 1 スペーサーエキスパンダ
- 2 スペーサーエキスパンダ押圧片部
- 3 サイドレール
- 4 窒化層
- 5 サイドレールとの接触面
- 6 Ni、Crめっき又はCu皮膜或いはガラス状皮膜

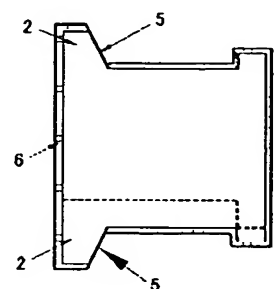
【図1】



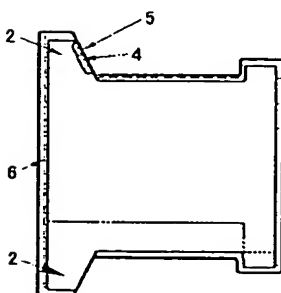
【図2】



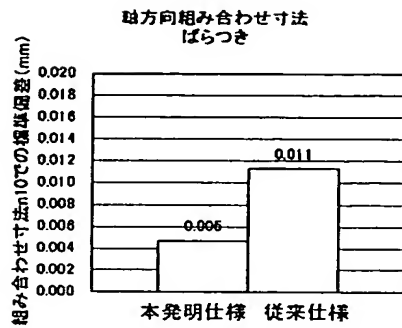
【図3】



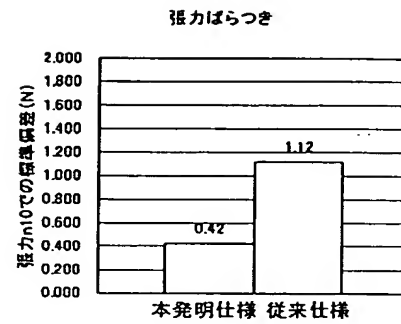
【図4】



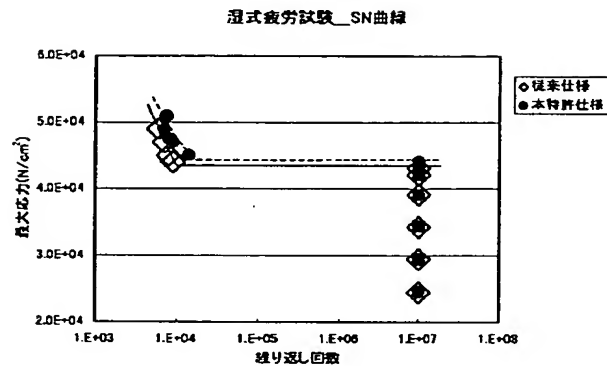
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 黒川 賢昇
新潟県柏崎市北斗町1-37 株式会社リケン
柏崎事業所内

Fターム(参考) 3J044 AA02 AA04 BA01 BB14 BB27
BB28 BB29 BB36 BC06 CB31
DA09 DA17 EA03

BEST AVAILABLE COPY